

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ КОМПОНЕНТОВ
АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**STUDY MODES COMPONENTS OF
AN AUTONOMOUS SYSTEM SOLAR ENERGY**

Чигак А. С., Шерьязов С. К.

Южно-Уральский государственный аграрный университет,
г. Челябинск, alex_174_2@mail.ru, sakenu@yandex.ru

Chigak A. S., Cheryazov S. K.

South-Ural State Agrarian University

Аннотация: В работе рассмотрены особенности электропитания циркуляционного насоса первичного контура системы солнечного энергоснабжения. Произведён расчёт необходимой мощности солнечной батареи для питания насоса с учётом изменения угла наклона к горизонту и установки её под определённым углом. Установлены периоды недоиспользования солнечной батареи, на устранение чего будут направлены дальнейшие исследования.

Abstract: In the article considered the features a power circulation pump of the primary circuit system of the solar energy. Calculated the necessary power of solar battery to pump power, taking into account changes of the angle of inclination to the horizon and setting it at a certain angle. There are periods of under-utilization of solar panels, the elimination of which will be addressed by future research.

Ключевые слова: автономное энергоснабжение, солнечные коллекторы, циркуляционные насосы, система солнечного энергоснабжения, солнечные батареи.

Key words: *independent power supply, solar collectors, circulation pumps, solar energy, solar batteries.*

В настоящее время рост мировой экономики ограничивается дефицитом традиционных энергоресурсов и растущими ценами на них. В связи с этим сегодня много внимания уделяется возобновляемым источникам энергии, при этом солнечная энергетика считается наиболее перспективной [1].

Солнечную энергию можно преобразовать в другие виды – в электрическую с помощью солнечных батарей (СБ) [2] и в тепловую с помощью солнечных коллекторов (СК) [3]. Для получения горячей воды и обогрева помещений целесообразно использование СК.

В настоящее время существуют различные типы систем солнечного энергоснабжения [3], которых устанавливается всё больше, как например, система энергоснабжения частного жилого дома в Челябинске [4]. Для надежной работы такой системы важным является обеспечение автономности её работы.

В первичном контуре, где расположен СК, используется принудительная циркуляция теплоносителя циркуляционным насосом (ЦН). В качестве ЦН можно использовать насосы на 220 В. переменного тока или низковольтные на постоянном токе. Несмотря на свои недостатки [5], работающие на переменном токе насосы более распространены. Питание таких ЦН может осуществляться, в общем случае, как от электросети, так и от СБ. При питании от СБ важным является выбор источника по мощности для обеспечения необходимого расхода теплоносителя, на что и направлено данное исследование [6–8].

На действующей системе солнечного теплоснабжения установлен насос на переменном токе, без возможности автоматического изменения его производительности и потребляемой мощности, поэтому исследование проводилось на нём. График суточного потребления электроэнергии в таком случае имеет вид прямой линии ($W_{\text{потреб}}$ на рис. 1). Для обеспечения бесперебойной работы ЦН произведён расчёт необходимой мощности СБ с учётом

изменения угла наклона к горизонту. График суточной выработки электроэнергии $W_{\text{сут.выраб}}$ в соотношении к потреблению ЦН представлен на рис. 1.

На графике видно, что выработка СБ значительно превышает необходимое количество электроэнергии, что приводит к недоиспользованию СБ. Поэтому предлагается установить СБ под определённым фиксированным углом к горизонту. На рис. 2 в сравнении с суточным потребным количеством электроэнергии $W_{\text{потреб}}$, представлена выработка СБ при фиксированном угле наклона, равным 80° .

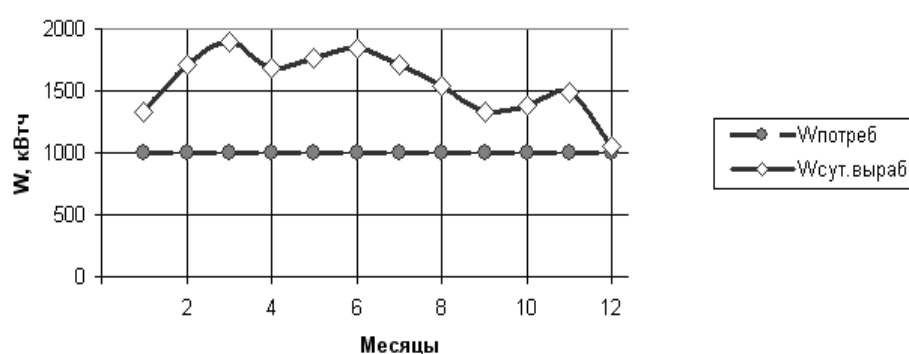


Рис. 1. Суточные выработка и потребление электроэнергии при изменении угла наклона СБ в течение года

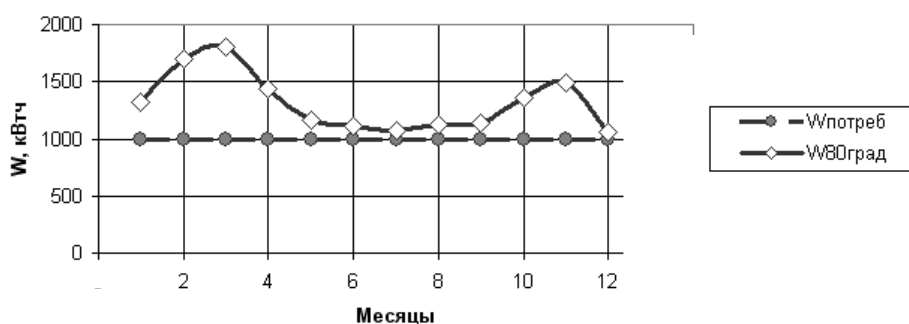


Рис. 2. Суточные выработка и потребление электроэнергии при неизменном угле наклона СБ в течение года

Из него можно заключить, что СБ используется более полно, чем в предыдущем случае, при этом в весенний (февраль–апрель) и осенний (ноябрь) периоды сохраняется значительное недоиспользование.

Таким образом, в ходе проведённых расчётов установлены характеры изменения суточной выработки электроэнергии СБ в течение

дня в сравнении с её потреблением ЦН. Установлены периоды неполного использования СБ.

В дальнейшем предполагается проведение детального исследования работы системы солнечного энергоснабжения в весенний и осенний периоды для обеспечения более полного использования СБ.

Список использованных источников

1. Матричные солнечные элементы; в 3-х т. Т. 1. / Д. С. Стребков. М. : ГНУ ВИЭСХ, 2009. 120 с.
2. Sheryazov S. K., Obukhov S. G., Plotnikov I. A. Methods of effective use of solar power system // IEEE Conference Publications: 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), 2016. P. 1–6.
3. Шерязов С. К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей: монография / С. К. Шерязов. Челябинск : ЧГАУ, 2008. 302 с.
4. Шерязов С. К., Чигак А. С. Разработка автономной системы солнечного энергоснабжения // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург : УрФУ, 2016. С. 706–708.
5. Шерязов С. К., Чигак А. С. Исследование автономной системы для солнечного энергоснабжения // Материалы LIII Международной научно-технической конференции. Челябинск : ЧГАА, 2014. – Ч. III. – С. 325–331.
6. Шерязов С. К., Доскенов А. Х., Чигак А. С. Разработка схемы и алгоритма управления переключения солнечных коллекторов в системе теплоснабжения // Энергетика – агро-промышленному комплексу России: Материалы LVI Международ. науч.-практ. конф. Челябинск : ЮУрГАУ, 2017. С. 230–235.
7. Шерязов С. К., Чигак А. С. Управление режимом работы автономной системы солнечного теплоснабжения // Вестник ИрГСХА. 2017. Вып. 81/2. С. 158–164.
8. Шерязов С. К., Новикова В. А. Особенности использования солнечной энергии для теплоснабжения // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. Курган : Курганская ГСХА, 2017. С. 28–33.

УДК 621.039+004.94

АНАЛИЗ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УДАЛЁННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАЛЫХ ГЭС